

19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift  
10 DE 41 28 927 A 1

21 Aktenzeichen: P 41 28 927.7  
22 Anmeldetag: 30. 8. 91  
43 Offenlegungstag: 4. 3. 93

51 Int. Cl.<sup>5</sup>:  
B 32 B 23/10  
C 08 J 11/06  
B 29 B 17/00  
D 06 N 7/00  
B 60 R 13/02  
// B32B 23/08,27/32,  
27/34,27/36,31/20,  
C08J 11/06,C08L  
1:00,97:02,D21J 3/00

DE 41 28 927 A 1

71 Anmelder:  
Lignotock GmbH, 6443 Sontra, DE

74 Vertreter:  
Pfenning, J., Dipl.-Ing., 1000 Berlin; Meinig, K.,  
Dipl.-Phys.; Butenschön, A., Dipl.-Ing. Dr.-Ing.,  
Pat.-Anwälte, 8000 München; Bergmann, J.,  
Dipl.-Ing., Pat.- u. Rechtsanw., 1000 Berlin; Nöth, H.,  
Dipl.-Phys., 8000 München; Hengelhaupt, J.,  
Dipl.-Ing., O-8027 Dresden; Kraus, H., Dipl.-Phys.,  
Pat.-Anwälte, 8000 München

72 Erfinder:  
Nicolay, Albert, Dr., 3446 Meinhard, DE

54 Recycling von Formteilen aus bindemittelhaltigen Zellulose- oder Lignozellulosewerkstoffen

- 57 Es wird ein Verfahren für das Recycling von beschichteten bzw. kaschierten Formteilen aus bindemittelhaltigen Zellulose- oder Lignozellulosewerkstoffen, wie sie etwa in Form von Innenverkleidungsteilen aus zu verschrottenden Kraftfahrzeugen o. dgl. Industriegütermüll vorliegen, vorgeschlagen, das folgende Verfahrensschritte aufweist:
- a) Die separierten Innenverkleidungsteile, bestehend aus Trägerteil, Beschichtung, Kaschierung und gegebenenfalls am Trägerteil befestigten Kunststoffelementen u. ähnlichem, werden zu partikelförmigem gemischtem Mahlgut zerkleinert.
  - b) dieses Partikelgut wird mit einer Beleimung versehen,
  - c) nunmehr wird das so beleimte Gut alternierend derart zwischen Faservliese eingebracht, daß ein vielfach geschichtetes, mattenbandförmiges Zwischenprodukt entsteht,
  - d) das mattenbandförmige mehrschichtige Zwischenprodukt wird zugeschnitten,
  - e) der Zuschnitt wird durch Anwenden von Druck und Temperatur erneut zu Formteilen verpreßt, die als Trägerteile für Innenverkleidungen von Kraftfahrzeugen o. dgl. Anwendung finden, nachdem
  - f) durch Beschichten und/oder Kaschieren in einem abschließenden Verfahrensschritt konfektioniert worden ist.

DE 41 28 927 A 1

Die Erfindung bezieht sich auf Recyclingverfahren gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1.

Die Wiederverwendung von Innenverkleidungsteilen von Kraftfahrzeugen, wie beispielsweise Türinnenverkleidungen, Dachhimmeln, Radkastenabdeckungen, Hutablagen und von vergleichbaren Teilen die aus Trägerformteilen aus bindemittelhaltigen, verpreßten Zellulose- oder Lignozellulose Werkstoffen bestehen, ist insbesondere dann erschwert, wenn die Formteile mit Lack- oder Kunststoff beschichtet sind. Falls sie mit Folien, Geweben oder Teppichwerkstoffen kaschiert wurden enthalten die Teile auch Befestigungs- und Dichtelemente aus Kunststoffen, beispielsweise Retainer oder Dichtschnüre.

Der Recyclingfähigkeit von Industriegütern steht im wesentlichen deren Materialuneinheitlichkeit entgegen. Beispielsweise ist bei der Rückführung von Fahrzeugverkleidungen die Separierung der Kaschierung und deren getrennte Wiederverwertung als Kunststoff nicht wirtschaftlich vertretbar. Zusätzlich sind solche Aufbereitungsverfahren dadurch erschwert, daß die bei einer Separierung unvermeidliche Anhaftung von Material aus dem Trägerformteil den Kaschierwerkstoff verunreinigt. Demzufolge werden die Innenverkleidungen von schrottreifen Kraftfahrzeugen heute entweder zusammen mit dem Schredderschrott verworfen, oder verbrannt. Diese Vorgehensweise ist entweder kostenintensiv und im Grunde volkswirtschaftlich widersinnig, oder zumindest umweltbelastend.

Materialeinheitlichen Gestaltungen von hier interessierenden Industriegütern, insbesondere Fahrzeugteilen die deren Recyclingfähigkeit erhöhen würden, stehen meistens schwerwiegende, technisch und stilistisch bedingte Gründe entgegen. Demnach kommt der Möglichkeit, abgebrauchte Teile der verschiedensten Zusammensetzung möglichst weitgehend zu Neuteilen gleicher Art aufzubereiten, nicht nur erhebliche volkswirtschaftliche, sondern auch umweltschutzbedingte Bedeutung zu.

Bei Innenverkleidungsteilen von Kraftfahrzeugen erschwert neben der Materialuneinheitlichkeit der Teile auch die Struktur der Trägerteile selbst zunächst ein mögliches Recycling. Die hier angesprochenen Teile aus Zellulose- und/oder Lignozellulosewerkstoffen sind Faserverbundwerkstoffe, bei denen Zellulose oder Lignozellulosefasern mit duro- und thermoplastischen Bindemitteln versetzt sind, die mit Hilfe von Druck und Temperatur verdichtet und zum Trägerformteil verfestigt wurden.

Die Auflösung eines solchen Faserverbundes wäre, selbst dann, wenn Beschichtung, Kaschierung und andere materialeinheitliche Bestandteile separiert würden, unweigerlich mit einer Zerstörung der Fasern selbst verbunden, so daß aus dem gewonnenen Material kein bezüglich Herstellungs- und Bauteileigenschaften gleichwertiges Neufর্মteil gefertigt werden könnte.

Die vorliegende Erfindung hat sich daher zur Aufgabe gemacht, ein Recyclingverfahren der gattungsgemäßen Art anzugeben, daß es für Innenverkleidungsteile, deren Trägerteile aus Zellulose- oder Lignozellulose bestehen ermöglicht, eine mehrfache Wiederaufarbeitung durchzuführen, wobei sowohl für die Fertigungsbedingungen, als auch für die Produktqualität sichergestellt sein soll, daß keine Verschlechterungen signifikanter Art auftreten. Die Lösung dieser Aufgabe wird erfindungsgemäß erreicht durch einen Verfahrensablauf, wie

er im Kennzeichen des Anspruchs 1 wiedergegeben ist.

Die Unteransprüche zeigen vorteilhafte Weiterbildungen dieses Verfahrens auf, sowie Merkmale der nach diesem Verfahren wiedergewonnenen neuen Formteile.

Geht man davon aus, daß die Zellulose- bzw. Lignozellulosefasern bei einer mechanischen Auflösung des Faserverbundes des Trägerteils weitgehend zerstört werden, daß aber eine Auflösung des gesamten Innenverkleidungsteiles in Partikel problemlos möglich ist, so kommt es bei der vorliegenden Lösung darauf an, die Mahlpartikel als Gemisch von Trägerteilpartikeln und Beschichtungswerkstoffpartikeln so vorzugeben, daß hieraus Trägerformteile gleichbleibender Qualität gefertigt werden können, die dem für die Neufertigung geforderten Qualitätsstandard entsprechen müssen. Die für bisherige Neuprodukte bekannten Fertigungsverfahren sollten dabei auch künftig anwendbar bleiben, um das angestrebte Recyclingverfahren möglichst wirtschaftlich zu gestalten und nicht durch zusätzliche Investitionen zu belasten. Vorteilhaft sind bekannte Trockenverfahren der Verarbeitung, da diese sowohl hinsichtlich der Schadstoffemission, als auch hinsichtlich des Energieverbrauches wesentlich umweltfreundlicher sind, als Naßverfahren. Die z. Zt. praktizierten Verfahrensabläufe bei der Herstellung von Lignozellulose- bzw. Zellulosefaserwerkstoffen (Holzfaserwerkstoffen) im Trockenverfahren lassen sich wie folgt kennzeichnen:

1. Der zu Fasern aufbereitete Rohstoff wird mit einem Gemisch thermoplastischer und duroplastischer Harze in einer Menge zwischen 9 bis ca. 15 Gew.-% beleimt.
2. Die beleimten Fasern werden getrocknet, auf ein laufendes Band gestreut und durch Walzenpressen oder Bandpressen vorverdichtet, bei Verfestigung der thermoplastischen Bindemittel ohne Aktivierung der duromeren Beleimungsanteile.
3. Nach erfolgtem Zuschnitt wird mittels Heißdampfbehandlung plastifiziert, und in einem kalten Preßwerkzeug vorgeformt.
4. Der Vorformling wird abschließend in einem auf ca. 200° C beheizten Preßwerkzeug nachgeformt und endverdichtet, wobei in Folge der hohen Werkzeugtemperaturen die duromeren Bindemittel aushärten und dem Formteil seine Endfestigkeit geben.

Vor allem für die Fertigung des Zwischenproduktes in Mattenform und das Vorformen der Vorformlinge ist die Faserstruktur des Werkstoffes bestimmend für die notwendigen Fertigungsbedingungen, aber auch für die späteren Formteilqualitäten. Verformungshilfen in Form von Gewebetüchern, die während der Vorformung auf die gedämpfte Fasermatte aufgelegt werden, oder auch in Form von Faservliesen, die die Oberflächen der Holzfasermatten beim jetzigen Stand der Technik abdecken, sind daher für ein Zwischenprodukt das aus Recyclingpartikeln entsteht nicht anwendbar. Hier würden an die Stelle der Fasern Partikel treten, also Gebilde die in allen drei Raumrichtungen vergleichbare Abmessungen aufweisen, während Fasern eine Längenabmessung aufweisen, die um ein Vielfaches größer ist als der Partikeldurchmesser.

Es wurde nun überraschenderweise gefunden, daß es möglich ist, mit einer vergleichsweise geringen Zusatzmenge von Synthesefasern auch beleimten Partikelgemischen unter bestimmten Bedingungen ähnliche Verarbeitungs- und Formteileigenschaften zu verleihen, wie

sie für Holzfaserwerkstoffe typisch sind, und zwar dann, wenn das partikelförmige Gesamtmahlgut von zu recycelnden Verkleidungsteilen nach einer Beleimung mit Bindemittelkombinationen, die nach Art und Menge typisch auch für die bisherige Verarbeitung von Holzfaserwerkstoffen sind, alternierend zwischen Faservliesen angeordnet wird, wobei ein vielfach geschichtetes, mattenbandförmiges Zwischenprodukt herzustellen ist. Ein derartiges Zwischenprodukt kann mit dem oben umrissenen, zum Stand der Technik gehörenden Fertigungsverfahren problemlos verarbeitet werden. Die Eigenschaften der daraus hergestellten Trägerformteile entsprechen weitgehend denen von Trägerformteilen aus Holzfaserwerkstoffen, wobei die Vielfachschichtung den Vorteil hat, daß das Bruchverhalten der Trägerformteile wesentlich verbessert wird: offene Splitterbrüche der Trägerformteile beim Crash werden mit Sicherheit vermieden. Erfindungsgemäße Trägerformteile sind Sicherheitsteile, die die Unfallsicherheit der Fahrzeuge verbessern.

Das Zermahlen der abgebrauchten Formteile bereitet keine Schwierigkeiten, da auf einen Erhalt der Holzfaserlänge und Qualität keine Rücksicht genommen werden muß. Alle zum Stand der Technik gehörenden Zerkleinerungsverfahren können hierfür eingesetzt werden, die für die Kombination Trägerformteil ./.. Beschichtung geeignet sind.

Eine Trocknung des Mahlgutes entfällt: Das erfindungsgemäße Recyclingverfahren benötigt weniger Energie, als Verfahren, die sich frischer Holzfasern bedienen. Auch das Beleimen des partikelförmigen Mahlgutes ist wegen dessen Rieselfähigkeit einfacher durchführbar, Trommelmischer an sich beliebiger Bauart können verwendet werden.

Das schichtweise Einbringen des beleimten Mahlgutes zwischen die Faservliessschichten wird durch die Rieselfähigkeit begünstigt, da Zusammenballungen beim Einstreuen, die für Faserstreuungen typisch sind, und die die Gleichmäßigkeit der Streuung beeinträchtigen, nicht auftreten.

Die Vielschichtigkeit des mattenförmigen Zwischenproduktes hat insbesondere die folgenden Vorteile:

1. Das beleimte partikelförmige Mahlgut wird zwischen den einzelnen Faservliessschichten ausreichend fixiert. Eine derartige Fixierung ist notwendig, da ein anderweitiger Zusammenhang der Partikel zunächst nicht vorliegt. Bei der Mattenfertigung mit "frischen" Holzfasern sorgt die Faserüberdeckung für den Materialzusammenhang während der Mattenbildung.
2. Die Vielzahl der Faservliessschichten, verteilt im Volumen des mattenbandförmigen Zwischenproduktes, begünstigt dessen Verformbarkeit in den nachfolgenden Verfahrensschritten, die Vliessschichten nehmen die Zugkräfte auf, und verteilen sie gleichmäßig auf den vollen Mattenquerschnitt, örtliches Versagen durch Zug- und Scherbeanspruchung, das die Formung von Holzfaserplatten erschwert, wird vermieden.
3. Die Fertigung des mattenbandförmigen Zwischenproduktes läßt sich bei der Vielschichtanordnung vereinfachen: Die einzelnen Schichten sind so dünn, daß eine einschichtig bestreute Faservliessschicht -endlosgefertigt- problemlos zu dem mattenbandförmigen vielschichtigen Zwischenprodukt gefaltet werden kann. Es wird demzufolge nur eine Streueinrichtung für das beleimte Mahlgut benö-

tigt. Bei den bekannt gewordenen Mehrschicht-Holzfaserplatten für die Formteilmontage wurde für jede Schicht eine gesonderte Streueinrichtung bei der Fertigung benötigt.

4. Die gute Fixierung des Mahlgutes zwischen den Faservliessschichten ermöglicht ein gut flexibles mattenförmiges Zwischenprodukt, das zu Lager- und Transportzwecken aufgerollt werden kann.

5. Der übrige Verfahrensablauf entspricht den üblichen Verfahrensschritten beim Einsatz von "frischen" Holzfaserwerkstoffen und kann auf den gleichen Produktionsanlagen durchgeführt werden.

6. Die Fixierung des beleimten Mahlgutes zwischen den Faservliessschichten der Matte und die positive Zugspannungsübertragung beim Verformen der Matte zum Trägerformteil sichern eine weitgehende Unabhängigkeit der Eigenschaften von der Partikelgröße. Die Partikeldurchmesser von nur 30 µm sind ebenso möglich, wie solche bis zu 6 mm. Vorzugsweise soll eine Partikelgröße von 1 mm nicht überschritten werden, vor allem dann nicht, wenn dünnwandige Trägerformteile gefertigt werden.

7. Die Faservliesse fixieren insbesondere auch Feinanteile des Mahlgutes wegen der geringen "Maschenweite" der Vliesse, so daß verlustarm wiederverwertet werden kann.

Die Beleimung der Mahlgutpartikel erfolgt mit Mischungen von Duromeren, die dem fertigen Trägerformteil Stabilität und Warmformbeständigkeit verleihen und thermoplastischen Bindemitteln, die die Handhabungsfähigkeit von mattenbandförmigem Zwischenprodukt und ggf. Vorformteil sicherstellen. Beleimungsmengen von 2 bis max. 20 Gew.-%, wie sie auch für die "frischen" Holzfaserprodukte gleicher Art üblich sind, führen zu guten Ergebnissen.

Es lassen sich im allgemeinen geringere Leimanteile einsetzen als bei der Verwendung von ausschließlich frischen Holzfasern, da das Recyclingmahlgut bereits zusätzliche Leimanteile enthält.

Besonders günstig ist es, die Beleimung in an sich bekannter Weise in Pulverform dem Mahlgut beizumischen, die Duromeranteile in Form von Vorkondensaten.

Für Handhabung und Verarbeitung des mattenbandförmigen Zwischenproduktes ist es günstig, seine Oberflächen mit Vliessschichten abzudecken. Es wird eine Mehr- oder Vielschichtigkeit hergestellt, die sich durch einen Aufbau der Matte aus mindestens 4 beleimten Mahlgutschichten und 5 Faservliessschichten kennzeichnet.

Eine ausgezeichnete Zug- und Scherkräfteverteilung im vielschichtigen Zwischenprodukt ermöglicht es, mit einer vergleichsweise geringen Menge an Faservliesen auszukommen. Mehr als 25 Gewichtsprozent Anteil von Faservliesen insgesamt am Zwischenprodukt werden nicht benötigt. Vorzugsweise 10 bis 15 Gewichtsprozent genügen in der Mehrzahl der Fälle. Es kann vorteilhaft sein, Faservliese einzusetzen, die nach Material und/oder Flächengewicht unterschiedlich sind. Die Innenschichten des Zwischenproduktes weisen Flächengewichte zwischen 8 und 15 g/m<sup>2</sup> auf, die beiden Außenvliese sollten vorzugsweise größere Flächengewichte zwischen 50 und 100 g/m<sup>2</sup> aufweisen. Die Verstärkung der Außenschichten verbessert die Oberflächeneigenschaften und erleichtert das Formen der Trägerformteile. Die Außenvliese werden bei Kontakt mit den Werkzeugflächen höher beansprucht. Für ein 3 mm dickes

Trägerformteil ergibt sich bei einem spezifischen Gewicht von  $0,9 \text{ g/cm}^3$  ein Flächengewicht von  $2.700 \text{ g/m}^2$ . 10% Faseranteil —  $270 \text{ g/m}^2$  — ergeben aufgeteilt in zwei Oberflächenvliese von je  $80 \text{ g/m}^2$  und 11 Innenvliese von je  $10 \text{ g/m}^2$  eine 13-schichtige Matte, wobei die Mahlgutschichten Flächengewichte von rund  $203 \text{ g/m}^2$  haben. Eine derartige Matte ist zum Zwischenlagern und zum Transport aufrollbar und läßt sich gut ausformen.

Für die Faservliese können Fasern verschiedenster Arten verwendet werden. Vorteilhaft sind Polypropylen-, Polyethylen-, Polyester-, Viskose und Polyamidfasern. In Sonderfällen können auch Aramid oder Aramid- oder Glasfasern eingesetzt werden.

Mischungen unterschiedlicher Fasern in einem Vlies sind ebenso möglich, wie Vliese unterschiedlicher Faserarten in einer Zwischenproduktmatte.

Faservliese mit regelloser oder auch mit orthotroper Faserorientierung sind vorteilhaft, sie ergeben mattenbandförmige Zwischenprodukte mit näherungsweise isotropen Eigenschaften. Die Vielschichtigkeit des Zwischenproduktes ermöglicht aber auch den Einsatz vorzugsweise in eine Richtung orientierter Faservliese. Werden diese mit sich überkreuzenden Vorzugsrichtungen in das Zwischenprodukt eingebracht, so erhält dieses ebenfalls quasi-isotrope (Verformungs-) Eigenschaften.

Das erfindungsgemäße Wiederverwendungsverfahren ist wiederholt anwendbar. Das Mahlgut reichert sich dabei immer mehr mit Bindemitteln, kürzeren Faserresten der Vliese und Bestandteilen der Kaschierungen an. Sofern diese Bestandteile thermoplastische Eigenschaften besitzen, wirken sie als zusätzliche Bindemittel, die Duromeranteile der Bindemittelreste "versiegeln" die Zellulose- bzw. Lignozelluloseanteile des Mahlgutes und verbessern so seine Wasseraufnahme-Kennwerte, d. h. sie verringern die Wasseraufnahme und die Quellschwindigkeit. Eine Verstärkung der Produktqualität unabhängig davon, zum wievielten Male gebrauchte Innenverkleidungen zurückgeführt werden, läßt sich in vorteilhafter Weise dadurch erreichen, daß zur Herstellung des mattenbandförmigen Zwischenproduktes Mahlgut verwendet wird, das aus zu recycelnden Innenverkleidungsteilen gewonnen wurde, die unterschiedlich oft ein Recyclingverfahren der beschriebenen Art durchlaufen haben. Eine diesbezügliche Kennzeichnung der Trägerformteile erleichtert dieses Vorgehen.

Ein weiterer Vorteil des Mischens von Recyclingstufen besteht darin, daß der Anteil an Thermoplasten im Mahlgut begrenzt werden kann. Ein zu hoher Thermoplastanteil vermindert die Warmfestigkeit der Trägerformteile, er ist daher unerwünscht.

Eine weitere Verbesserung des Verfahrens kann darin bestehen, daß die für die Innenverkleidungsteile verwendeten Werkstoffe, hier vor allem die Werkstoffe der Kaschierung, hinsichtlich der Verfahrensdurchführung ausgewählt und sozusagen verklassifiziert werden. Mit den derzeit zur Verfügung stehenden bzw. üblichen Beschichtungs- und/oder Kaschierungswerkstoffen lassen sich Wünsche hinsichtlich Oberflächengestaltung und Fertigungstechniken weitgehend berücksichtigen. Ein recyclinggerechtes Gestalten von Formteilen der hier interessierenden Art kann sich auf eine einfach durchzuführende Werkstoffauswahl beschränken.

Die Erfindung sei nunmehr anhand der Fig. 1 und 2 erläutert und beschrieben.

Fig. 1 zeigt dabei das Blockschema des erfindungsgemäßen Recyclingverfahrens,

Fig. 2 erläutert in schematischer Perspektivdarstellung den Vielschichtaufbau des mattenbandförmigen Zwischenproduktes.

In Fig. 1 ist erkennbar, daß die aufgebrauchten Altteile zunächst klassifiziert und nach entsprechenden Sorten getrennt zwischengelagert werden. Eine Kennzeichnung der Teile — bspw. mit einem Balkencode — kann dabei eine maschinelle Sortierung nach Recyclingzustand, Kaschierwerkstoff und ggf. nach weiteren Merkmalen ermöglichen. Eine definierte Sortenmischung vor dem Zerkleinern kann dann rechnergestützt aus dem entsprechenden Zwischenlager erfolgen. Möglich ist natürlich auch eine sortenreine Zerkleinerung und das Mischen des Zerkleinerungsgutes. Da beide Alternativen gleichwertig sind, können innerbetriebliche Gegebenheiten berücksichtigt werden. Nach dem Beleimen des Mahlgutes erfolgt der Transport zur Streueinrichtung. Das Beleimen kann bspw. in kontinuierlich arbeitenden Trommelmischern erfolgen, in denen das Mahlgut mit der Leimflotte oder mit der pulverförmigen Beleimung gemischt wird. Der Streuvorrichtung üblicher Bauart wird das gesondert gefertigte Synthesefaservlies aus einem Zwischenlager zugeführt und ein 1-lagig beschichtetes Band gebildet, das in der nachgeschalteten Faltstation zum Vielschichtmattenband gefaltet wird, ehe es mit Deckschichtvliesen — ebenfalls abgerufen aus dem Zwischenlager der Vliese — komplettiert und durch Walzen — oder Bandpressen zum handhabungsfähigen Zwischenprodukt verdichtet wird. (Dem Vorverdichten und dem Erwärmen vor dem Vorverdichten ist, da zum Stand der Technik gehörend, keine extra Station im Blockschema zugeordnet).

Mattenablage und Zuschnitt des Zwischenproduktes für die Trägerformteilefertigung sind zweckmäßigerweise ebenfalls als Zwischenlager ausgebildet, von dem aus dann die zum Stand der Technik gehörenden Fertigungseinrichtungen für die Trägerformteilefertigung und das Konfektieren gespeist werden, im Blockschema zu einer Station zusammengefaßt.

In Fig. 2 sind zur Verdeutlichung mit Zwischenraum dargestellt — mit 1 die beleimten Mahlgutschichten bezeichnet, 2 benennt die Deckschichtvliese höheren Flächengewichtes. Die Vliese 3 geringeren Flächengewichtes decken alternierend die Mahlgutschichten 1 im Inneren des Mattenbandes ab. Die Verbindung der Schichten 1, 2 und 3 zum handhabungsfähigen Zwischenprodukt erfolgt durch Aktivierung des thermoplastischen Bindemittelanteils in der Beleimung und durch Verdichten in einer Band- oder Walzenpresse.

Die Erfindung wurde anhand von Formteilen zur Innenverkleidung von Fahrzeugen dargestellt. Daß andere Zellulose- oder Lignozelluloseprodukte ganz oder teilweise in gleicher Weise recycelt werden können, liegt auf der Hand. Gleiches gilt natürlich auch für die Erstverwertung von Abfällen der Holzindustrie, wie bspw. Sägespäne.

#### Patentansprüche

1. Recycling von beschichteten bzw. kaschierten Formteilen aus bindemittelhaltigen Zellulose- oder Lignozellulosewerkstoffen, wie sie etwa in Form von Innenverkleidungsteilen aus zu verschrottenen Kraftfahrzeugen o. dgl. Industriegütermüll vorliegen, gekennzeichnet durch die folgenden Verfahrensschritte:

a) Die separierten Innenverkleidungsteile bestehend aus Trägerteil, Beschichtung, Kaschie-

- 7
1. rung und gegebenenfalls am Trägerteil befestigten Kunststoffelementen u. ähnlichem, werden zu partikelförmigem gemischtem Mahlgut zerkleinert,
- b) dieses Partikelgut wird mit einer Beleimung 5 versehen,
- c) nunmehr wird das so beleimte Gut alternierend derart zwischen Faservliese eingebracht, daß ein vielfach geschichtetes, mattenbandförmiges Zwischenprodukt entsteht, 10
- d) das mattenbandförmige mehrschichtige Zwischenprodukt wird zugeschnitten,
- e) der Zuschnitt wird durch Anwenden von Druck und Temperatur erneut zu Formteilen verpreßt, die als Trägerteile für Innenverkleidungen von Kraftfahrzeugen o. dgl. Anwendung finden, nachdem 15
- f) durch Beschichten und/oder Kaschieren in einem abschließenden Verfahrensschritt konfektioniert worden ist. 20
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Formteile zu gemischtem Mahlgut mit einem Partikeldurchmesser von 30 µm bis 6 mm zermahlen werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Beleimung eine Leimflotte aus duro- und thermoplastischen Bindemitteln verwendet wird. 25
4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß dem gemischten Mahlgut pulverförmiges Phenolharz trocken zugemischt wird. 30
5. Verfahren nach den vorangegangenen Ansprüchen, dadurch gekennzeichnet, daß das gemischte Mahlgut mit 2 bis 20 Gew.-% Bindemittel beleimt wird. 35
6. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens vier Mahlgutschichten zwischen mindestens fünf Faservliesschichten eingebracht werden, wobei die äußeren Oberflächen jeweils Faservliesschichten sind. 40
7. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Gesamtanteil der Faservliese am Zwischenprodukt unter 25 Gew.-% gehalten wird. 45
8. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß Faservliese mit einem Flächengewicht von 8 bis 100 g/m<sup>2</sup> verwendet werden.
9. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Faservliese aus Polypropylen-, Polyethylen-, Polyester-, Viskose- und/oder Polyamidfasern verwendet werden. 50
10. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das mattenbandförmige Zwischenprodukt aufgerollt zwischengelagert wird. 55
11. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß nach Material und Flächengewicht unterschiedliche Faservliese für das Zwischenprodukt verwendet werden. 60
12. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß zur Herstellung des Zwischenproduktes Mahlgut verwendet wird, das aus zu recycelnden Innenverkleidungsteilen gewonnen wurde, die unterschiedlich oft ein Recyclingverfahren durchlaufen haben. 65
13. Formteil zur Innenverkleidung von Kraftfahrzeugen, bestehend aus einem Trägerteil, das mit einer Farb-, Folien- und/oder Gewebebeschichtung versehen ist, gekennzeichnet durch eine übereinandergeschichteten Vielzahl von Faservliesschichten zwischen denen durch wärmehärtende Bindemittel und Druck und Temperaturbeaufschlagung verdichtete und verfestigte Schichten aus partikelförmigen Mahlgut von recycelnden Innenverkleidungsteilen angeordnet sind, die aus Zellulose- oder lignozellulosehaltigen, beschichteten oder kaschierten Trägerteilen bestanden.
14. Formteil nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Faservliesanteil des Trägerformteiles maximal 25 Gew.-% beträgt.
15. Formteil nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß das Trägerformteil mehr als vier Schichten verfestigtes Recycling-Mahlgut aufweist.
16. Formteil nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Faservliesschichten seines Trägerformteiles überwiegend aus Polyesterfasern bestehen.
17. Formteil nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß das spezifische Gewicht seines Trägerformteiles 0,4 bis 0,9 g/cm<sup>3</sup> beträgt.
18. Formteil nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß es eine Kennzeichnung besitzt, der zumindest die Anzahl der zurückliegenden durchlaufenen Recyclingzyklen zu entnehmen ist.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

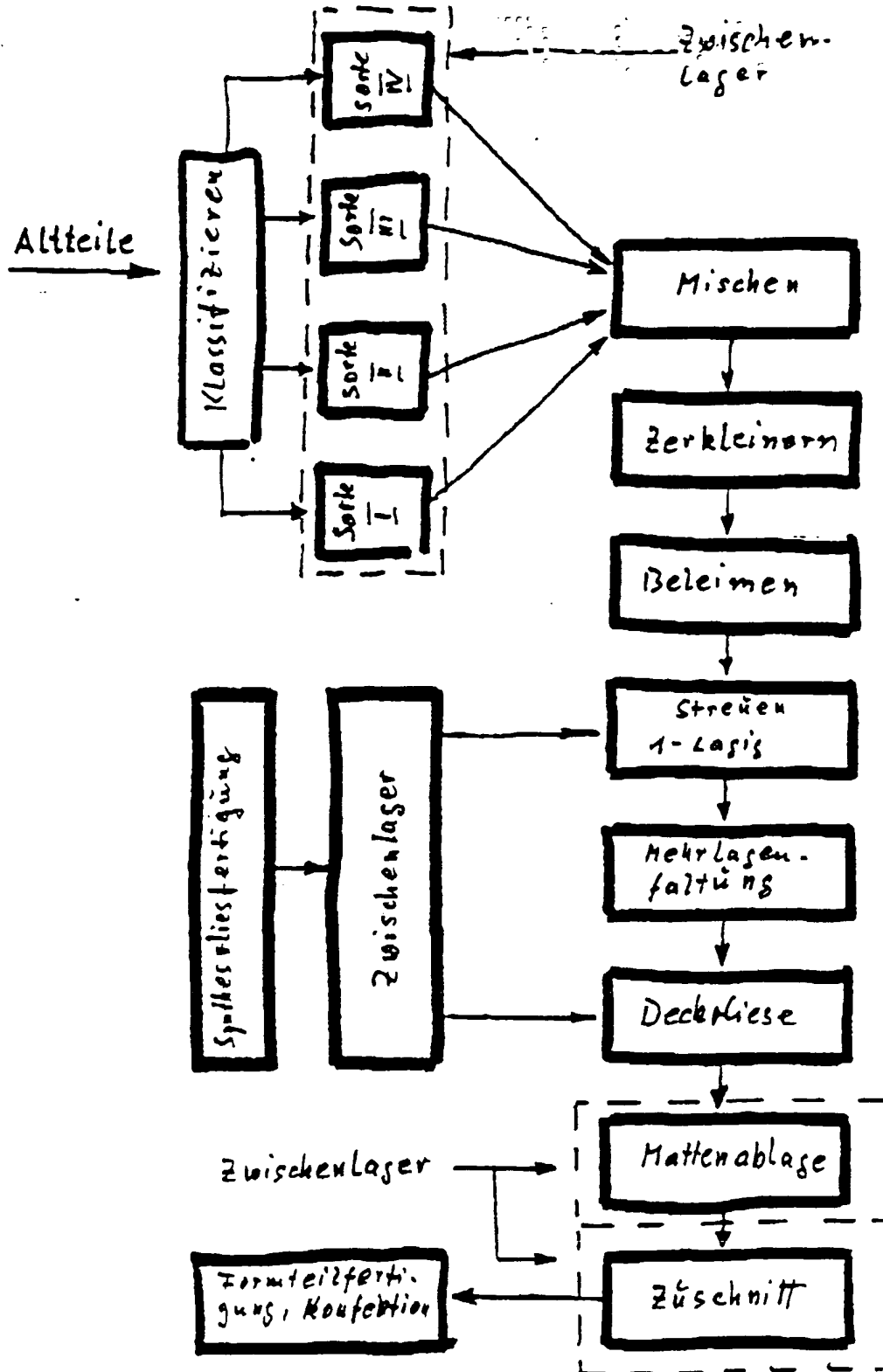


Fig. 1

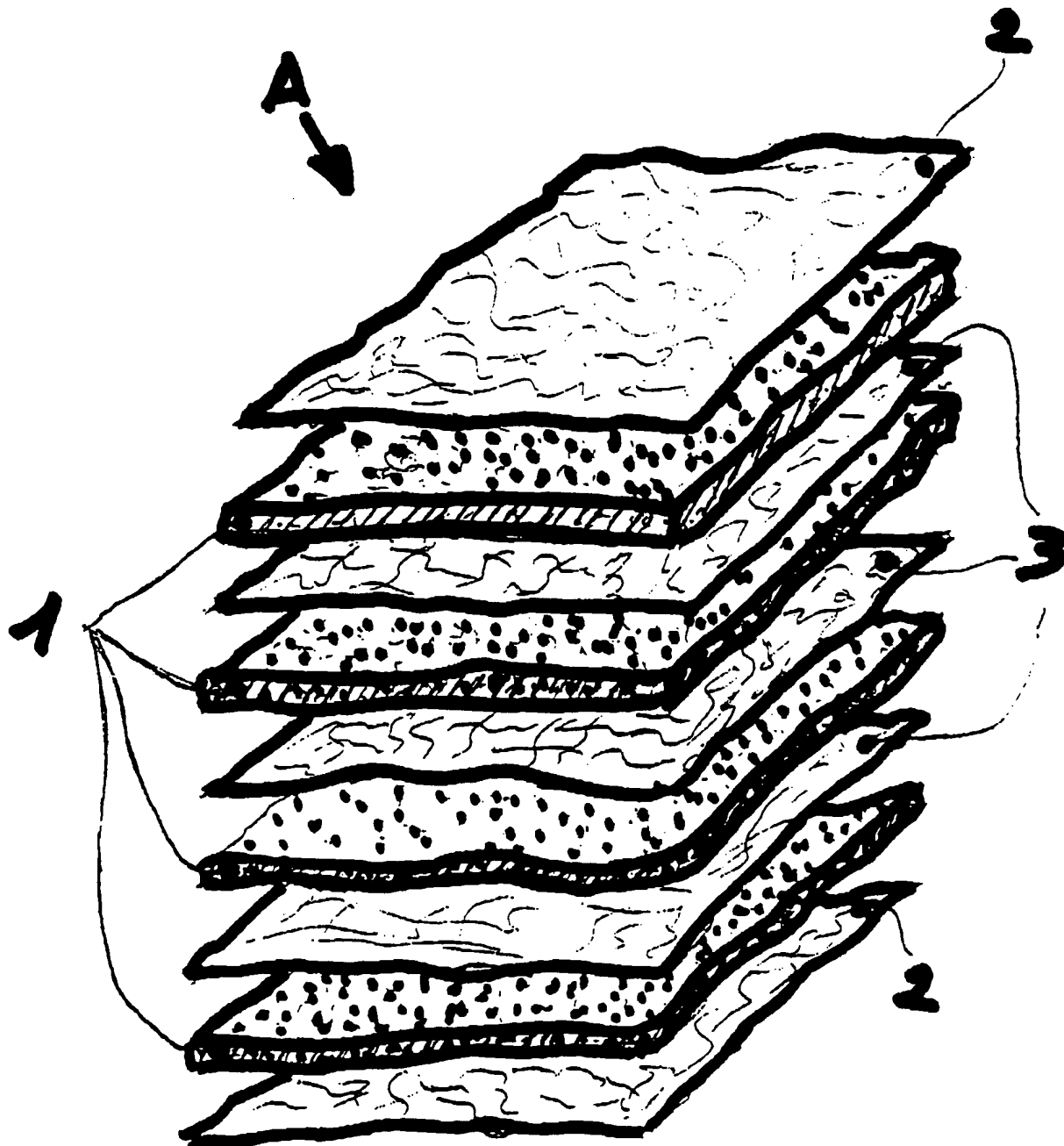


Fig 2